

Rec'd PCT/PTO 28 FEB 2005

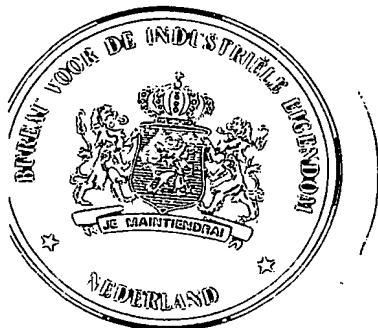
PCT/NL

03 / 00599

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN



Bureau voor de Industriële Eigendom

REC'D 06 OCT 2003

WIPO

PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 28 augustus 2002 onder nummer 1021347,
ten name van:

LANKHORST SPECIAL MOULDINGS B.V.

te Sneek

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Suppressie-element voor wervelvibraties, bouwpakket, suppressiestelsel, inrichting voor het
winnen van delfstoffen en een matrijs",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 15 september 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

1021347

B. v.d. I.E.

28 AUG. 2002

UITTREKSEL

Suppressie-element (1) voor wervelvibraties, omvattende een omhulsel (2) voor het ten minste deels omhullen van een buisvormig element (100); ten minste een van het omhulsel afstaand uitsteeksel (3). Het omhulsel is modulair, voor het met soortgelijke suppressie-elementen vormen van een koker (101,102) die in bedrijf ten minste deels een buisvormig element (100) omhult. Tevens een bouwpakket voor een suppressie-stelsel en een suppressiestelsel voor wervelvibraties met ten minste twee suppressie-elementen (1) die samen een koker vormen die in bedrijf ten minste deels een buisvormig element (100) omhult alsmede een inrichting voor het winnen van delfstoffen met een pijpleiding die door een suppressiestelsel wordt omhuld.

+ fig. 4

P61401NL00

Titel: Suppressie-element voor wervelvibraties, bouwpakket, suppressiestelsel, inrichting voor het winnen van delfstoffen en een matrijs.

De uitvinding heeft betrekking op een suppressie-element voor wervelvibraties. De uitvinding heeft tevens betrekking op een bouwpakket en een samenstel van suppressie-elementen en een inrichting voor het winnen van delfstoffen.

5 Suppressie-elementen voor wervelvibraties zijn bijvoorbeeld bekend uit de offshore-industrie als z.g.n 'Vortex Induced Vibration strakes' of 'VIV strakes'. Dergelijke suppressie-elementen worden toegepast op bijvoorbeeld offshore-boorplatformen ten einde de krachten te verminderen die het water uitoefent op de pijpleiding die vanaf het platvorm naar de oliebron of een
10 zgn. 'off-loading vessel' loopt. De pijpleiding ondervindt door de stroming van het water een kracht, enerzijds doordat het water door stroming een kracht uitoefent op de stroomopwaartse voorzijde van de leiding en anderzijds doordat aan de stroomafwaartse achterzijde wervelingen ontstaan waardoor aan de achterzijde een zuigkracht wordt uitgeoefend. De
15 wervelingen aan de achterzijde kunnen tevens trillingen in de pijpleidingen veroorzaken. De suppressie-elementen hebben ten doel deze wervelingen te verminderen en worden veelal vanaf de waterspiegel tot een diepte van 300-500 voet om de pijpleiding aangebracht aangezien in dit gebied de stroming van het zeewater het grootst is.

20 De bekende suppressie-elementen, zoals bijvoorbeeld beschreven in de Amerikaanse octroipublicaties 5 421 413 en 6 347 911, zijn uitgevoerd als een koker of mantel voor de pijpleiding met één of meer in radiale richting uitstekende vinnen of 'vanes'. Meerdere kokers worden in de lengterichting in elkaars verlengde geplaatst, waardoor een langgerekt suppressiestelsel
25 wordt verkregen. Veelal zijn deze vinnen in doorsnede driehoekig en strekken zij zich spiraalvormig in de lengterichting van de pijpleiding uit.

Een nadeel van de bekende suppressie-elementen is dat de vervaardiging ervan ingewikkeld en duur is. Uit de Amerikaanse

octrooipublicatie 6 347 911 is bijvoorbeeld een vervaardigingswijze voor het suppressie-element bekend waarbij eerste een vlakke parallellogram-vormige plaat wordt vervaardigd met strips die daarna in tot een kokervormig wordt gedraaid.

5 Het is een doel van de uitvinding te voorzien in een verbeterd suppressie-element, en in meer specifiek in een suppressie-element dat eenvoudig vervaardigd kan worden. Daartoe voorziet de uitvinding in een suppressie-element voor wervelvibraties, omvattende een omhulsel voor het
10 het omhulsel afstaand uitsteeksel, welk suppressie-element volgens de uitvinding het kenmerk heeft dat het omhulsel modulair is voor het met soortgelijke suppressie-elementen vormen van een koker die in bedrijf ten minste deels een buisvormig element omhult.

 Doordat het omhulsel modulair is, kan het suppressie-element een
15 lossende vorm hebben, waardoor het op eenvoudige en goedkope wijze kan worden vervaardigd, bijvoorbeeld met een passende matrijs in een spuitgietproces.

 De uitvinding voorziet tevens in een bouwpakket, een suppressiestelsel en een inrichting voor het winnen van delfstoffen met een
20 suppressie-element volgens de uitvinding. Tevens voorziet de uitvinding in een matrijs voor het vervaardigen van een suppressie-element volgens de uitvinding.

 Specifieke voorbeelden van uitvoeringsvormen van de uitvinding zijn neergelegd in de conclusies. Verdere details, effecten en voorbeelden van de
25 uitvinding zijn in het navolgende besproken aan de hand van de in de tekening weergegeven figuren.

 Fig. 1 toont een perspectivisch aanzicht van een binnenzijde van een voorbeeld van een uitvoeringsvorm van een suppressie-element volgens de uitvinding

Fig. 2 toont een perspectivisch aanzicht van de buitenzijde van het voorbeeld in fig. 1.

Fig. 3 toont een zijaanzicht van het voorbeeld in fig. 1 gezien in een lengterichting ervan.

5 Fig. 4 toont in perspectivisch aanzicht een samenstel van de in fig. 1 en 2 getoonde voorbeelden van suppressie-elementen volgens de uitvinding en een buisvormig element.

Fig. 5 toont een zijaanzicht van een aantal suppressie-elementen volgens de uitvinding in gestapelde toestand.

10 Het in fign. 1-3 getoonde voorbeeld van een suppressie-element 1 volgens de uitvinding heeft een omhulsel 2 met een buitenzijde 21 die in gebruik is afgekeerd van een, niet getoond, buisvormig element dat in gebruik door het element 1 gedeeltelijk wordt omhuld. Aan de buitenzijde 21 heeft het element 1 een van het omhulsels afstaand uitsteeksel 3 waardoor
15 het ontstaan van wervelingen aan de stroomafwaartse zijde van het buisvormig element wordt verminderd. In het getoonde voorbeeld is het uitsteeksel vinvormig en heeft het een driehoekige doorsnede, waarbij de vinvlakken 31,32 twee zijden van de driehoek vormen. Het uitsteeksel strekt zich in de lengterichting A van het element 1 uit en staat onder een
20 niet-rechte hoek met de lengterichting, zodat, zoals in fig. 4 is getoond, de uitsteeksels van meerdere aan elkaar gekoppelde elementen gezamenlijk spiraal- of schroeflijnvormig zijn.

In het getoonde voorbeeld is het suppressie-element volgens de uitvinding modulair. Het getoonde voorbeeld van een suppressie-element is,
25 gezien in omtreksrichting, niet gesloten en kan tezamen met andere suppressie-elementen, zoals in fig. 4 is getoond, tot een in omtreksrichting gesloten koker, mantel of huls samengesteld worden door welke het buisvormig element zich kan uitstrekken. Het omhulsel 2 vormt dus dwars op de lengterichting geen gesloten maar een open contour, terwijl meerdere

gelijkvormige elementen tot een gesloten contour samengesteld kunnen worden.

In het getoonde voorbeeld zijn de binnenzijde 22 en de buitenzijde 21 van het element enkelzijdig gekromd en in de lengterichting niet gebogen.

5 Het omhulsel 2 beslaat dwars op de lengterichting A een cirkelboog van ongeveer 120 graden, zoals in de figuur met B is aangegeven. Drie gelijkvormige suppressie-elementen volgens de uitvinding kunnen de omtrek van de buis zodoende geheel omhullen. Ter verkrijging van bij montage benodigde speling kan de cirkelboog ook enigszins kleiner of groter
10 zijn, zoals tussen de 120 en 117 graden en bijv. kan de cirkelboog rond de 118,5 graden zijn.

Door het modulaire karakter van de beschreven suppressie-elementen kan eenvoudig een beschadigd element worden vervangen. Bijvoorbeeld kan in het in fig. 4 getoonde voorbeeld een beschadigd element worden
15 vervangen door de banden 9 in een van de segmenten 101,102 los te maken en het beschadigde element te verwijderen. Daarna kan dan een nieuw suppressie-element worden geplaatst op de positie van het beschadigde element, waarbij de plaatsing nauwkeurig kan worden uitgevoerd met behulp van de richtmiddelen.

20 Door het modulaire karakter kan het element een lossende vorm hebben. In het algemeen geldt dat voor een lossende vorm het suppressie-element zodanig dient te zijn dat het in de matrijs geen ondersnijdingen heeft. Daartoe maken in het getoonde voorbeeld de vlakken 31,32 van het uitsteeksel 3 een stompe hoek met een denkbeeldige rechte lijn C die in fig.
25 3 is getoond tussen de langszijden van het suppressie-element. De rechte lijn C ligt daarbij dwars op de lengterichting A en verbindt de uiteinden van de cirkelboog met elkaar. Tevens is de cirkelboog kleiner dan 180 graden. Hierdoor heeft het voorbeeld in fig. 1-3 een lossende vorm en kan zodoende met een daarvoor passende matrijs worden vervaardigd, bijvoorbeeld in een
30 spuitgietproces. Vanzelfsprekend kan de vorm van het voorbeeld daarbij

worden gevarieerd. In het bijzonder kan de positie en/of de vorm van het vinvormig element en/of de kromming van het omhulsel worden gevarieerd. Bijvoorbeeld kan het omhulsel een onderdeel van andere kokervormige voorwerpen vormen en daartoe bijv. dwars op de lengterichting niet
5 cirkelboogvormig maar bijv. een deel van een ellips, V-vormig of anderszins zijn.

De getoonde voorbeelden van elementen volgens de uitvinding zijn tevens compact stapelbaar door het modulaire karakter. Fig. 5 toont een drietal elementen 1a-1c volgens de uitvinding in een gestapelde toestand. In
10 het bijzonder bij transport in offshore toepassingen is het volume een belangrijke factor in de transportkosten, zodat het getoonde voorbeeld van een element volgens de uitvinding tegen lage kosten getransporteerd kan worden. In het bijzonder zijn de kosten lager dan bij de bekende suppressie-elementen, omdat de bekende suppressie-elementen in dwarsdoorsnede
15 cirkelvormig zijn en bij transport daarvan een groot leeg volume ontstaat dat wordt gevormd door het binnenste van het segment.

Het bij transport in beslag genomen volume is bij het getoonde voorbeeld verder verminderd doordat de binnenzijde 22 en de buitenzijde 21 van de suppressie-elementen 1a-1c een overeenkomstige vorm hebben, zodat
20 de binnenzijde van één element dicht tegen de buitenzijde van een ander element geplaatst kan worden zonder veel tussenliggende, loze, ruimte.

Het suppressie-element 1 heeft afstandhouders 4a-4d die in gebruik het buisvormig element en het omhulsel 2 op afstand van elkaar houden. Gebleken is dat de bekende suppressiestelsels de corrosie aan de pijpleiding
25 versnellen. Tussen de pijpleiding en het suppressie-element bevindt zich in gebruik namelijk een film van stilstaand (zee-)water waardoor deze corrosie wordt versneld. Door de afstandhouders 4a-4d wordt in het getoonde voorbeeld tussen de buis en het omhulsel een ruimte verkregen, waardoor water of een ander fluïdum rond of langs de buis kan stromen, waardoor

corrosie wordt tegengegaan. Ook niet-modulaire suppressie-elementen kunnen van dergelijke afstandhouders worden voorzien.

In het getoonde voorbeeld vormen de afstandhouders een verspringing van het oppervlak van de, in gemonteerde toestand naar de
5 buis toe gerichte, binnenzijde 22 van het omhulsel 2. De afstandhouders 4a, 4c en 4d vormen daarbij verdikkingen van het omhulsel 2 en zijn daardoor een integraal onderdeel van het omhulsel 2. De afstandhouder 4b vormt eveneens een integraal onderdeel van het omhulsel 2. Hierdoor kunnen de afstandhouders reeds tijdens de productie van het omhulsel 2
10 worden vervaardigd. In gemonteerde toestand ligt het getoonde suppressie-element op een afstand van de buis die kleiner is dan 5 cm, zoals kleiner dan 2 cm en kan bijvoorbeeld tussen de 2 mm en 6 mm liggen.

Verrassenderwijs is gebleken dat bij een dergelijke afstanden toch een goede stroming wordt verkregen, terwijl het suppressie-element dan
15 niet dermate groot is dat de kracht op de stroomopwaartse zijde merkbaar wordt vergroot. In het bijzonder bij een afstand tussen de 2 mm en 6 mm is gebleken dat, ondanks de kleine afstand, de stroming corrosie effectief wordt tegengegaan zonder merkbare toename van de kracht op de stroomopwaartse zijde.

20 In het getoonde voorbeeld liggen afstandhouders 4a en 4c gezien in de lengterichting A van de buis op gelijke positie als doorlaten 5, die in het navolgende nader worden beschreven. De afstandhouder 4b bevindt zich nabij een eerste uiteinde 10 van het element 1. Door deze plaatsing van de afstandhouders 4a-4c wordt in gebruik het element op een stabiele en
25 zekere wijze op afstand van de buis gehouden. Aan een langszijde van het element ligt de afstandhouder 4d, de andere langszijde heeft een gelijkvormige, niet getoonde, afstandhouder. Door de afstandhouders aan de langszijden van het element 1 wordt de stabiliteit en de betrouwbaarheid verder vergroot.

Het voorbeeld van een element volgens de uitvinding 1 in fig. 1-3 heeft doorlaten 5 waar het omringende fluïdum, bijvoorbeeld water, in en uit kan stromen, zodat de stroming in de tussenruimte tussen het buisvormige element en het suppressie-element nog wordt vergroot. De
5 doorlaten 5 bevinden zich op een overgang van het omhulsel 2 in de uitsteeksels 3. Door de ligging van de doorlaten 5 wordt de vorm van het uitsteeksel 3 vrijwel niet verstoord, zodat een optimale suppressie van de wervelvibraties wordt verkregen. Naast of in plaats van het gebruik van doorlaten, kan de stroming ook worden versterkt door bijvoorbeeld met een
10 pompinrichting een stroming op te wekken. Bijvoorbeeld kan aan één van de uiteinden 10,11 in de ruimte tussen de buis en het suppressie-element 1 water worden geïnjecteerd, zodat een stroming in de lengterichting A wordt verkregen.

In het getoonde voorbeeld kunnen de doorlaten 5 tevens worden
15 gebruikt om bevestigings- of verbindingselementen aan te brengen, zoals bijv. de banden 9 in fig. 4 die zich door de doorlaten 5 uitstrekken en waarmee meerdere elementen kunnen worden samengesteld tot een segment dat het buisvormige element geheel omringt. De doorlaten kunnen uiteraard ook worden toegepast zonder dat het omhulsel is voorzien van
20 afstandhouders of bij niet-modulaire omhulsels.

Aan de buitenzijde 21 heeft het omhulsel 2 een inspringend oppervlak waardoor een neus 8 wordt gevormd nabij het eerste uiteinde 10. Aan een tweede uiteinde 11 dat in de lengterichting A gezien tegenover het eerste uiteinde 10 ligt, heeft de binnenzijde 22 van het element 1 een inspringend
25 oppervlak 6 waardoor een schouder wordt gevormd die het negatief is van de neus 8. De uiteinden 10,11 van het element kunnen hierdoor op elkaar aansluiten, zodat het getoonde element 1 met een gelijksoortig element kan worden verbonden. Een suppressie-element zonder afstandhouders of met
30 voorzien.

In het voorbeeld is nabij het eerste uiteinde 10 de buitendiameter van het omhulsel verkleint ten opzichte van de rest van het omhulsel 2. Bij het tweede uiteinde 11 is de binnendiameter vergroot ten opzichte van de rest van het omhulsel 2. Daarbij is in het getoonde voorbeeld aan de eerste
5 uiteinde 10 de buitendiameter van het element 1 gelijk aan de binnendiameter aan het tweede uiteinde 11. Hierdoor kan een gelijksoortig suppressie-element met het eerste uiteinde op het tweede uiteinde van het getoonde voorbeeld worden geplaatst waarbij een afdichting wordt verkregen door de onderlinge overlap van de uiteinden. Desgewenst kan het
10 afdichtingseffect met bijvoorbeeld een lijm of anderszins verder worden versterkt. De afdichting tussen de elementen voorkomt dat bij beschadiging van de buis het door de buis getransporteerde fluïdum, bijv. olie of een gas, zich vrijelijk kan verspreiden. Deze preventieve werking tegen vervuiling is in het getoonde voorbeeld verder vergroot, doordat de afstandhouder 4b zich
15 over het gehele eerste uiteinde 10 uitstrekt, waardoor in gemonteerde toestand een samenstel van dergelijke suppressie-elementen in van elkaar afgesloten compartimenten is opgedeeld. Desgewenst kunnen de doorlaten 5 daarbij achterwege gelaten worden zodat in gemonteerde toestand het omhulsel 2 van meerdere elementen het buisvormig element gesloten kan
20 omhullen.

Zoals in fig. 2 te zien is, strekt de neus 8 aan de buitenzijde 21 zich ook over het vinvormige uitsteeksel 3 uit en heeft deze vin 3 nabij het tweede uiteinde 11 aan de binnenzijde een vorm die met de schouder aan de onderzijde correspondeert. In het getoonde voorbeeld heeft de binnenzijde 22
25 aan het tweede uiteinde 11 in de vin 3 in hoofdzaak dezelfde vorm als de buitenzijde 21 aan het eerste uiteinde 10 bij de vin 3. Hierdoor kunnen elementen volgens de uitvinding nauwkeurig op elkaar aansluiten. Bovendien wordt hierdoor een richtelement verkregen waardoor meerdere elementen eenvoudig op elkaar aangesloten kunnen worden. Daarbij
30 kunnen ook de vinnen of uitsteeksels van meerdere elementen gemakkelijk

vrijwel naadloos op elkaar aangesloten worden, waardoor een langgerekte ononderbroken vin kan worden verkregen. Een dergelijke vin heeft een zeer goede wervelvibratie onderdrukkende werking. De richtmiddelen kunnen ook worden toegepast in een suppressie-element zonder afstandhouders of
5 een suppressie-element met een niet-modulaire omhulsel.

In het voorbeeld in fig. 1-3, heeft het omhulsel 2 aan een van de langsijden een uitsparing 7a en aan een tegenover de ene langszijde gelegen andere langszijde een met de uitsparing corresponderend uitsteeksel of nok 7b. De nok 7b steekt daarbij in een richting dwars op de
10 lengterichting uit. Door de uitsparing 7a en de nok 7b kunnen meerdere suppressie-elementen gezien in de lengterichting naast elkaar geplaatst worden, waarbij de elementen dan niet of althans weinig ten opzichte van elkaar kunnen verschuiven als in de lengterichting een kracht wordt uitgeoefend. Tevens vormen de uitsparing 7a en nok 7b richtmiddelen
15 waarmee de suppressie-elementen nauwkeurig ten opzichte van elkaar kunnen worden geplaatst.

De driehoekige doorsnede van het uitsteeksel 3 is in het getoonde voorbeeld een gelijkzijdige driehoek, waarvan de middelloodlijn H zich in radiale richting vanaf het omhulsel 2 uitstrekt en een hoogte van een kwart
20 van de diameter van de cirkelboog heeft. Een dergelijke vorm onderdrukt op efficiënte wijze wervelvibraties. De driehoek kan ook gebogen zijden hebben. Het uitsteeksel 3 is naar de binnenzijde 22 toe geopend, waardoor een goede stroming in de tussenruimte wordt verkregen. Tevens wordt hierdoor de hoeveelheid materiaal in het suppressie-element verlaagd en zodoende het
25 gewicht ervan.

Het voorbeeld van een element volgens de uitvinding in fig. 1-3 is voorzien van een markering 12, waardoor de herkomst van het element kan worden bepaald. Tevens is de markering voorzien van adresgegevens van de fabrikant, waardoor losgeraakte elementen kunnen worden ingenomen.
30 Daarbij kan de markering zijn voorzien van een serienummer, waardoor

met een database in een computer kan worden bijgehouden aan welke firma het betreffende element is geleverd, zodat bijv. deze firma automatisch door de fabrikant kan worden bericht dat het element is kwijt geraakt.

Het getoonde suppressie-element heeft een soortelijke dichtheid die
5 lager is dan de soortelijke dichtheid van het omringende fluïdum, zodat de krachten op de buis door het gewicht van het element en de buis wordt verminderd. Een dergelijke maatregel kan ook worden toegepast zonder dat het omhulsel is voorzien van afstandhouders om in gemonteerde toestand een ruimte tussen het omhulsel en het buisvormig element te houden.

10 Drijfelementen voor buisvormige elementen zijn op zichzelf bekend, bijvoorbeeld uit de Internationale-octrooipublicatie WO 99/05389, de Amerikaanse octrooipublicatie 6 048 136. Deze hebben een dichtheid lager dan die van water, maar hebben het nadeel dat ze een groot volume innemen en daardoor de stroming rond het buisvormig element verstoren.

15 In het bijzonder gaat het grote volume veelal gepaard met een groot aanstroomoppervlak waardoor de waterkracht op de stroomopwaarte voorzijde van het drijfelement groot is. De bekende drijfelementen verminderen zodoende wel het gewicht maar vergroten tegelijkertijd de stromingskrachten. Met een suppressie-element volgens de uitvinding met
20 een soortgelijke dichtheid lager dan water wordt zowel het gewicht van het buisvormig-element en omhulsel als de stromingskrachten verminderd

Het getoonde element is bedoeld voor toepassing in water, in het bijzonder op zee, en heeft een soortelijke dichtheid lager dan die van water en meer specifiek een dichtheid tussen de 0,8 en 0,9 kg per liter. Een
25 dergelijke dichtheid heeft het voordeel dat het gewicht van het buisvormig-element en het omhulsel wordt verminderd, maar niet zodanig dat het geheel gaat drijven. Een geschikt materiaal voor vervaardiging van een suppressie-element is bijvoorbeeld een geschuimde kunststof en meer in het bijzonder een polyetheen (PE). Hierdoor is het element niet alleen licht,
30 maar kan het tevens worden vervaardigd uit hergebruikt kunststof, hetgeen

milieuvriendelijk is. Een ander geschikt materiaal is polypropyleen (PP). Een dergelijk materiaal heeft ook bij hogere temperaturen een goede vormvastheid en kan bijvoorbeeld worden toegepast bij pijpleidingen waar een fluïdum onder verhoogde temperatuur, bijvoorbeeld rond de 80 graden
5 Celsius, door wordt getransporteerd. Ter verhoging van de zichtbaarheid, bijvoorbeeld voor op afstand bestuurd voertuigen of robots, kan het materiaal geheel of gedeeltelijk in een opvallende kleur zijn uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld geel.

Een element volgens de uitvinding kan elastisch vervormbaar zijn, in
10 bijvoorbeeld door het gebruik van PE of PP, maar de elastische vervormbaarheid kan ook op andersoortige wijze worden verkregen. Door de elastische vervormbaarheid ontstaat bij plaatsing weinig schade aan het element. Bij het aanbrengen wordt namelijk veelal eerst de 'strake' op de
15 buis aangebracht, waarna de buis wordt geplaatst. Daarbij wordt de buis met de 'strake' vaak op rollen verplaatst, waarbij op de 'strake' lokaal een grote druk wordt uitgeoefend door zowel het eigen gewicht van de strake als dat van de buis. Een elastisch vervormbaar element kan daarbij elastisch vervormen en zal bij het opheffen van de druk zijn oorspronkelijke vorm weer aannemen. Een dergelijke maatregel kan ook worden toegepast in
20 suppressie-elementen zonder afstandhouders.

In fig. 4 is een buisvormig element 100, zoals bijvoorbeeld een oliepijpleiding, getoond dat is omhuld door een aantal suppressie-elementen 1 die zijn uitgevoerd zoals het voorbeeld van fig. 1-3. In fig. 4 vormen drie suppressie-elementen volgens de uitvinding telkens een cilindrisch segment
25 101, 102 met een drietal radiale uitsteeksels 3. Gezien in een omtreksrichting van het buisvormig element liggen de uitsteeksels 3 onderling op gelijke afstand, zodat de wervelvibraties onafhankelijk van de aanstroomrichting van het fluïdum worden onderdrukt. De uitsteeksels 3 hebben een driehoekige doorsnede en strekken zich spiraalvormig uit in de
30 lengterichting van het buisvormige element 100. De uitsteeksels 3 hebben

een spoed tussen de 5d en 20d, dat wil zeggen dat het een omwenteling maakt over een lengte van 5 tot 20 keer de diameter. In het bijzonder geschikt is een spoed tussen de 10d en 20d en meer specifiek tussen de 12d en 18d, zoals bijvoorbeeld 16d.

- 5 De suppressie-elementen 1 zijn per segment 101 resp. 102 middels banden 9 onderling verbonden. De banden 9 strekken zich uit door uitsparingen, in het getoonde voorbeeld doorlaten 5, zodat de banden niet kunnen verschuiven ten opzichte van de suppressie-elementen 1. De banden 9 liggen daarbij tegen de omhulsels 2 aan, zodat de banden de stroming
- 10 rond het segment niet merkbaar verstoren. Een dergelijke maatregel kan ook worden toegepast zonder dat het omhulsel is voorzien van afstandhouders.

- Elk segment kan in een praktische uitvoeringsvorm bijvoorbeeld een lengte van 1 meter en een diameter van 33 centimeter hebben. Gezien in
- 15 radiale richting kan dan tussen de segmenten 101,102 en de buis 100 een ruimte van ongeveer 2 tot 6 mm liggen. De suppressie-elementen kunnen in deze praktische uitvoeringsvorm dan een dikte van tussen de 1,5 en 2,5 cm hebben. Bij een dergelijke dikte is gebleken dat het element eenvoudig te vervaardigen is en voldoende vormvast is.

- 20 De uitvinding is niet beperkt tot de bovenbeschreven voorbeelden. Na lezing van het voorgaande zullen voor de deskundige varianten voor de hand liggen. Bijvoorbeeld ligt het voor de hand om een suppressie-element toe te passen op andere gebieden dan winning van delfstoffen, zoals olie en gas, Een suppressie-element kan bijvoorbeeld ook op scheepsmasten, kabels die
- 25 onder water liggen of anderszins worden toegepast. Eveneens ligt het voor de hand om bijvoorbeeld het uitsteeksel of de vin andersoortig vorm te geven en bijv. de vlakken 31,32 van een kromming te voorzien. Voorts kan het suppressie-element ook meerzijdig gekromd zijn en bijvoorbeeld ook in de lengterichting gekromd zijn, zodat een bocht in de pijpleiding ook omhuld
- 30 kan worden. Het omhulsel kan ook geheel niet gekromd zijn en bijv. een

vlakke plaat zijn die te samen met andere gelijkvormige platen bijvoorbeeld tot een koker met drie, vier, vijf, zes of meerhoekige doorsnede kan worden samengesteld. Ook kan het suppressie-element zijn voorzien van een of meer sleuven ten einde de kracht op het stroomopwaartse oppervlak te

5 verminderen. Het woord 'omvattend' sluit niet uit dat een of meer andere elementen dan genoemd aanwezig zijn.

CONCLUSIES

1. Suppressie-element (1) voor wervelvibraties, omvattende een omhulsel (2) voor het ten minste deels omhullen van een buisvormig element (100);
ten minste een van het omhulsel afstaand uitsteeksel (3)
5 met het kenmerk
dat het omhulsel modulair is, voor het met soortgelijke suppressie-elementen vormen van een koker (101,102) die in bedrijf ten minste deels een buisvormig element (100) omhult.
- 10 2. Suppressie-element (1) volgens conclusie 1, verder omvattend: ten minste één afstandhouder (4a-4d) voor het in gemonteerde toestand in stand houden van een tussenruimte tussen het omhulsel (2) en het buisvormig element (100).
- 15 3. Suppressie-element (1) volgens conclusie 1 of 2, verder omvattend ten minste één doorlaat (5) in het omhulsel (2).
4. Suppressie-element (1) volgens conclusie 3, waarin de doorlaat (5) zich ten minste deels door het uitsteeksel (3) uitstrekt.
- 20 5. Suppressie-element (1) volgens conclusies 3 of 4, waarin de doorlaat (5) tevens een doorvoer vormt voor een verbindingselement (9).
6. Suppressie-element (1) volgens één der conclusies 3-5, waarin de
25 doorlaat (5) ligt op een overgang tussen het omhulsel (2) en het uitsteeksel (3).

7. Suppressie-element (1) volgens conclusie 6, waarin het oppervlak van het uitsteeksel (3) een hoek groter of gelijk aan 90 graden met het oppervlak van het omhulsel (2) maakt.
- 5 8. Suppressie-element (1) volgens conclusie 6 of 7, waarin het omhulsel (2) enkelzijdig gekromd is om een lengterichting (A) van het suppressie-element (1).
9. Suppressie-element (1) volgens conclusie 8, waarin het omhulsel (2)
10 dwars op de lengterichting (A) in hoofdzaak cirkelboogvormig is.
- 10 Suppressie-element (1) volgens conclusie 9, waarin het omhulsel (2) gezien in de lengterichting (A) een cirkelboog van 120 plus of min 3 graden, zoals bijvoorbeeld 118,5 graden, vormt.
- 15 11. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin het uitsteeksel (3) zich in een lengterichting (A) van het suppressie-element (1) uitstrekt en onder een hoek met de lengterichting (A) staat.
- 20 12. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin het suppressie-element (1) één uitsteeksel (3) heeft.
13. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin het uitsteeksel (3) een driehoekige doorsnede heeft.
- 25 14. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin het uitsteeksel (3) aan een naar het omhulsel (2) toe gerichte zijde open is.
15. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin
30 een in een gemonteerde toestand naar het buisvormig element (100) toe

gerichte binnenzijde (22) van het omhulsel (2) een vorm heeft die correspondeert een met een in de gemonteerde toestand van het buisvormig element (100) afgekeerde buitenzijde (21) van het omhulsel (2).

5 16. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattend een richtelement (6-8) voor het positioneren van het suppressie-element (1) ten opzichte van een ander suppressie-element.

17. Suppressie-element (1) volgens conclusie 16, waarin het richtelement
10 (6-8) middelen voor het positioneren van het uitsteeksel (3) omvat.

18. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, dat is vervaardigd uit een materiaal met een soortelijke dichtheid kleiner dan water
15

19 Suppressie-element (1) volgens conclusie 18, waarin het materiaal een soortelijke dichtheid tussen de 800 kg/m^3 en 900 kg/m^3 heeft.

20. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, ten
20 minste deels vervaardigd uit een geschuimde kunststof.

21. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, ten minste deels vervaardigd uit hergebruikte kunststof.

22. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, ten
25 minste deels vervaardigd uit polyetheen of polypropyleen.

23. Suppressie-element (1) volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattend een herkomstmarkering (12).

24. Bouwpakket voor een suppressie-stelsel, omvattende ten minste twee suppressie-elementen (1) volgens een der voorgaande conclusies.
- 5 25. Suppressiestelsel voor wervelvibraties, omvattende ten minste twee suppressie-elementen (1) volgens één der conclusies 1-23 die samen een koker vormen die in bedrijf ten minste deels een buisvormig element (100) omhult.
- 10 26. Suppressiestelsel voor wervelvibraties volgens conclusie 25, verder omvattend: een stroomelement (5) voor het aanbrengen van een fluïdum stroming in de ruimte tussen het buisvormig element (100) en de suppressie-elementen (1).
- 15 27. Inrichting voor het winnen van delfstoffen, omvattende een platform dat zich in of op een water bevindt en ten minste één pijpleiding (100) die zich vanaf het platform in het water uitstrekt, waarbij een in het water liggend deel van de pijpleiding ten minste deels is omhuld door een suppressie-element (1) volgens één of meer der conclusies 1-23.
- 20 289. Matrijs voor het vervaardigen van een suppressie-element (1) volgens één der conclusies 1-22.

1021347

Fig. 1

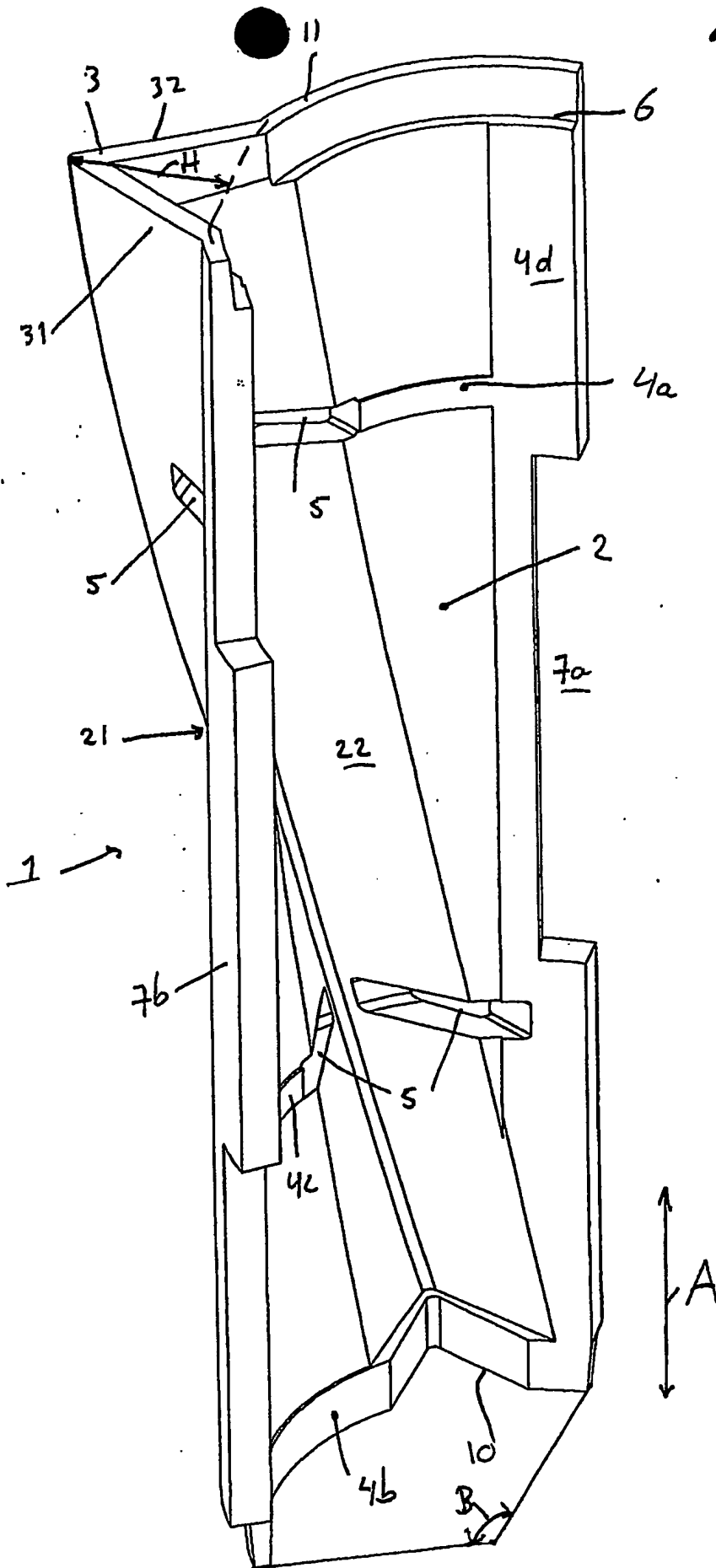


Fig. 1

1021347

Fig. 1
2

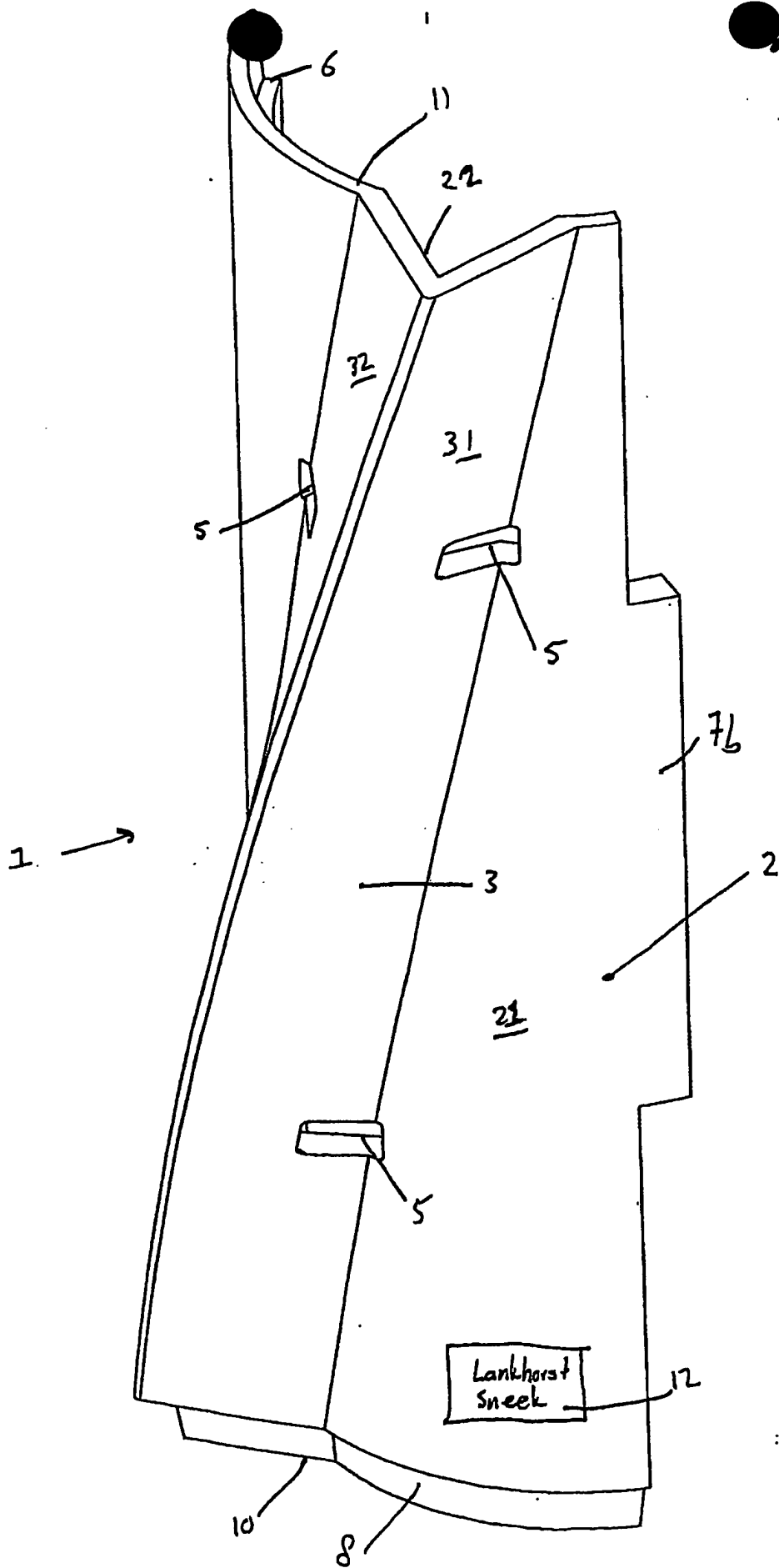
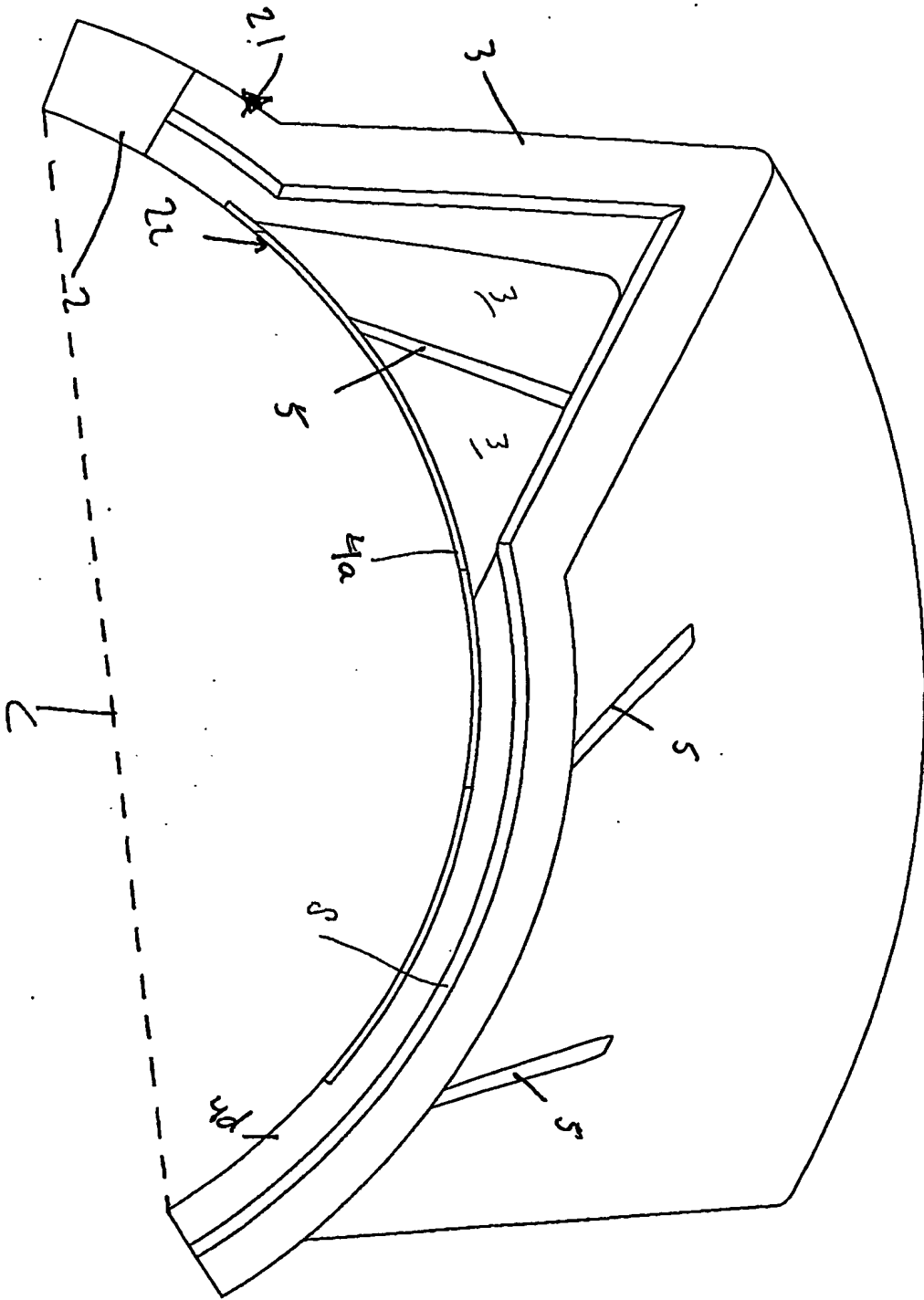


Fig. 1 B

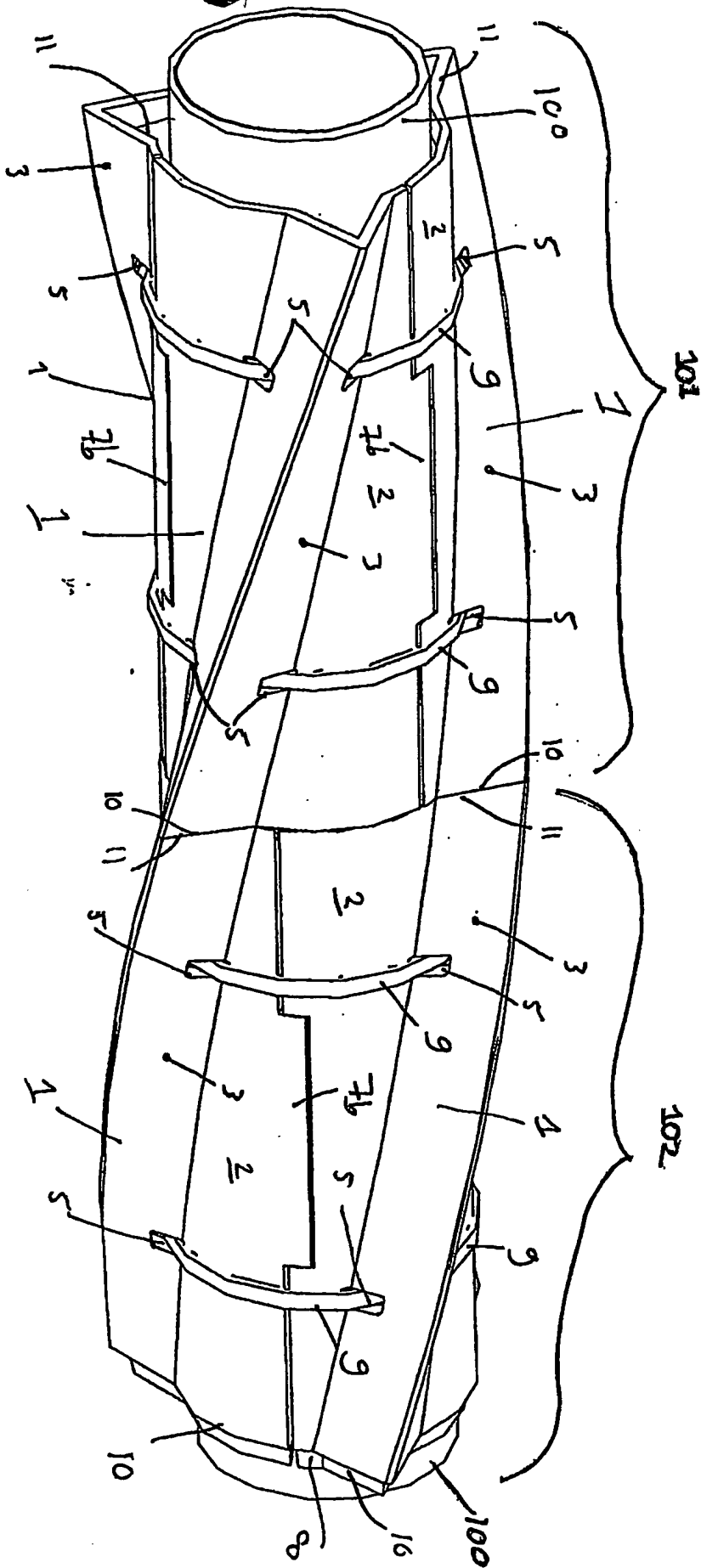
1021347

Fig. 3



1021347

Fig. 4



D

Fig. 5.

